

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'Enseignement Supérieur Et De La
Recherche Scientifique



Université d'Ibn Khaldoun –Tiaret-
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de NTAA

Cours

Alimentation et système alimentaire

Destiné aux étudiants de la 2ème année licence,

Tronc Commun (LMD)

Filière Science alimentaire

Elaboré par:

M^{me} S. Mokhtari

Avant-propos

Ce support de cours est destiné aux étudiants de 2ème année licence, tronc commun (LMD), Filière: science alimentaire, département de nutrition et technologie agroalimentaire NTAA. Université Ibn Khaldoun -Tiaret-. Assuré depuis le 1er semestre de l'année universitaire 2015/2016 à ce jour. Ainsi que tout étudiant qui suit cette formation.

Contenu de la matière

Dans ce module, nous nous concentrerons sur tous les aspects d'alimentation et système alimentaire; représentés en 04 chapitres:

1. Histoire et évolution de l'alimentation
2. Sécurité alimentaire
3. Système alimentaire conventionnel (sources conventionnel de nutriments)
4. Systèmes alimentaires non conventionnels (protéines de récupération, valorisation de biomasse...)

Sommaire

1. Introduction générale

Chapitre 1: L'histoire et l'évolution d'alimentation

1.	Définition de l'alimentation	2
1.1	Définition d'un aliment.....	2
2.	Etapes décisives de l'histoire de l'alimentation	3
2.1	Au début des temps:	3
2.2	Le paléolithique: les cueilleurs chasseurs	3
2.2	Le néolithique : la naissance de l'agriculture et de l'urbanisation	4
2.4	La protohistoire (L'âge du bronze et l'âge du fer, agro industriel)	5
2.5	L'antiquité	5
2.6	Le moyen âge	7
2.7	L'époque moderne (1492 à 1830).....	7
2.8	L'Epoque Contemporaine (1830 à nos jours).....	8

Chapitre II: La sécurité alimentaire

1.	Définitions de la sécurité alimentaire	10
1.1	Dimensions de la sécurité alimentaire	10
1.1.1	La disponibilité	11
1.1.2	L'accès	11
1.1.3	L'utilisation	11
1.1.4	La stabilité de l'approvisionnement	12
2.	Le consommateur et la sécurité alimentaire	13
3.	L'insécurité alimentaire	13
3.1	Les déterminants de l'insécurité alimentaire	14
3.2	L'insécurité alimentaire et la santé	14
3.3	L'insécurité alimentaire et la production alimentaire	14
3.4	L'insécurité alimentaire et le changement climatique	15

Sommaire

Chapitre III, IV: Ressources alimentaires conventionnelles non conventionnelles: source des nutriment

1.	Définition du système alimentaire.....	16
1.1	Système alimentaire conventionnel	16
1.1.1	Aliments conventionnels	16
1.	Les inconvénients sanitaires, environnementaux et sociaux d'un approvisionnement des aliments conventionnels aux fins de sécurité alimentaire.....	18
1.2	Système alimentaire non conventionnel.....	18
1.2.3	Aliments naturels	19
1.	Les avantages sanitaires, environnementaux et sociaux d'un approvisionnement local et biologique aux fins de sécurité alimentaire	19
1.	Les différents types de nutriment et leurs sources	23
1.1	L'eau	23
1.1.1	Teneur en eau des aliments	24
1.1.2	L'eau et la conservation des aliments	24
1.2	Les glucides (hydrates de carbones-carbohydrates)	24
1.2.1	Les monosaccharides.....	24
1.2.2	Les polysaccharides (>10 unités de monosaccharides)	24
1.3	Les protéines et les matières azotées non protéiques.....	25
1.3.1	Les protéines	26
1.3.2	Les composés azotés non protéiques.....	27
1.4	Les lipides	27
1.5	Les vitamines	28
1.6	Les minéraux	28

Listes des figures

Figure 01: Chasse avec des pièges.....	3
Figure 02 : Chasse avec des arcs et flèches.....	4
Figure 03 : Naissance de l’agriculture.....	4
Figure 04 : Naissance de pêche.....	4
Figure 05 : culture des céréales.....	6
Figure 06 : Modification génétique des aliments.....	9
Figure 07 : Aliments conventionnels.....	16
Figure 08 : Aliments naturels.....	19
Figure 09 : Les différents types de nutriment.....	22
Figure 10 : Teneur en eau des aliments.....	23
Figure 11 : Les monosaccharides	23

1. Introduction générale

L'alimentation est centrale dans toute société humaine en raison de sa nécessité biologique et du rôle charnière qu'elle joue dans la vie sociale et culturelle.

L'approvisionnement alimentaire représente une part extrêmement importante de la consommation, et interpelle autant les aspects environnementaux, socioéconomiques et éthiques.

Sur le plan environnemental, la façon dont les humains s'alimentent est un déterminant majeur de la manière dont les ressources naturelles sont utilisées.

Le choix des aliments que nous produisons et consommons, le lieu d'où ils proviennent, les pratiques de production, de transformation et de distribution utilisées, etc., influent de façon considérable sur l'état de l'environnement, notre santé et des liens sociaux qui nous unissent.

Or, face à un système alimentaire en profond et rapide changement depuis 50 ans, il est loin d'être acquis que les citoyens ont conservé leur capacité à exercer des choix éclairés.

D'un rapport simple au système alimentaire, la population est passée à un rapport complexe et très partiel. Il pourra ainsi potentiellement influencer à la fois les habitudes alimentaires des citoyens et leur capacité de prise en charge sur leur alimentation.

Alors que les multinationales s'emparent petit à petit du marché des aliments, que le lieu d'origine de nos aliments s'éloigne de plus en plus et que les importations et exportations d'aliments croissent sans cesse, il persiste une méconnaissance généralisée de l'état de notre système alimentaire, état qui participe à nous mener à une réduction de notre sécurité alimentaire, de la production agricole à la distribution.

Le système alimentaire englobe un certain nombre d'activités qui donnent lieu à un certain nombre de résultats en matière de sécurité alimentaire. Les activités comprennent la production alimentaire; la transformation des aliments et le conditionnement; la distribution des aliments et le commerce au détail et enfin la consommation d'aliments. Toutes ces activités sont déterminées par un certain nombre de facteurs (déterminants) comme les facteurs politiques, économique, environnementale, juridiques ...etc.

Le régime alimentaire a une influence importante sur la santé. Une alimentation optimale permet une espérance de vie accrue, une réduction considérable des risques de maladies chroniques et l'amélioration de l'expression génétique. Il est prouvé qu'un régime alimentaire peu transformé, proche de la nature, et basé sur les plantes, prévient les maladies, renforce la santé et correspond aux éléments mis en exergue dans différentes approches diététiques.

Chapitre 1

L'histoire et l'évolution d'alimentation

L'histoire alimentaire consiste à estimer l'apport habituel sur une période donnée. Elle est basée sur un interrogatoire détaillé de l'alimentation habituelle de l'individu.

Autrefois, l'alimentation était bien différente de celle d'aujourd'hui.

Depuis les origines de l'Homme, de la chasse et de la cueillette à la culture intensive, notre façon de nous alimenter a beaucoup changé. Les progrès techniques (des premiers outils aux OGM), la conquête de nouveaux territoires et la découverte de nouvelles plantes, les organisations des différentes sociétés ont modifié notre alimentation, mais ont également transformé nos paysages et les milieux naturels.

1. Définition de l'alimentation

L'alimentation est le procédé par lequel notre organisme assimile la nourriture et assure son propre fonctionnement, elle est à la base d'une bonne santé. Une nourriture équilibrée est indispensable à une croissance normale et au fonctionnement de notre corps; il est certain aussi qu'une alimentation équilibrée peut empêcher certaines maladies chroniques.

La condition première d'une bonne alimentation est l'apport d'une grande variété d'aliments, car qui dit variété d'aliments dit variété d'éléments nutritifs indispensables à notre corps.

1.1 Définition d'un aliment

Est un mélange complexe de substances d'origine animale/ végétale généralement naturelle, ces substance fourni aux êtres vivants les éléments nécessaires a leur croissance ou leur conservation.

2. Etapes décisives de l'histoire de l'alimentation

Une brève histoire de notre lien à l'alimentation.

2.1 Au début des temps:

Autrefois, les humains étaient nomades; leur mode de vie basé sur la cueillette et la chasse « chasse avec des pièges » leur permettait de trouver la nourriture nécessaire à leur survie quotidienne « Alimentation essentiellement à base de viande ».



Figure 01: Chasse avec des pièges

2.2 Le paléolithique: les cueilleurs chasseurs

Apparition des premiers outils - Chasse moins dangereuse car on peut tuer l'animal à distance (arcs et flèches).

Cette période est la plus longue dans l'histoire de l'humanité estimée à trois millions d'années depuis l'apparition des premiers hommes découverts en Afrique de l'Est.

L'alimentation était fondée sur la chasse, la pêche et la cueillette au hasard des déplacements; une étape capitale fut la maîtrise du feu, il y a environ 400.000 ans, permettant la cuisson des aliments.

Quelques petits groupes sociaux en Tanzanie et au Kalahari ont de nos jours un mode de vie comparable à celui des civilisations du paléolithique ce qui a permis d'approcher les usages alimentaires de cette époque reculée.

Ces données confrontées à l'analyse des stries dentaires laissent penser que l'équilibre alimentaire de ces groupes primitifs était proche des recommandations nutritionnelles actuelles. La viande représentait une part importante mais il s'agissait de gibier, pauvre en graisse avec une proportion importante d'acides gras polyinsaturés.

De nombreux végétaux sauvages étaient consommés apportant un lot conséquent de fibres. Les apports sodés étaient beaucoup plus faibles et ceux de calcium plus élevés

qu'aujourd'hui. La charge en fer, vitamines et micronutriments était satisfaisante voire supérieure aux consommations actuelles.

Il est intéressant de constater que les maladies de pléthore si fréquentes dans notre civilisation sont très rares chez les peuples chasseurs- cueilleurs d'Afrique et d'Australie. Il est tentant de rapprocher ce fait de leurs habitudes alimentaires



Figure 02 : Chasse avec des arcs et flèches.

2.2 Le néolithique : la naissance de l'agriculture et de l'urbanisation

Apparition des rames et des filets pêche au large possible, on commence à pêcher non plus pour sa famille, mais pour son village.

Dix mille ans BC, une mutation survient dans l'histoire de l'humanité caractérisée par la sédentarisation, le regroupement des populations en îlots, et le passage d'une alimentation de survie à une alimentation organisée autour de l'élevage et de la culture de plantes sélectionnées. C'est la naissance de l'agriculture. Progressivement, on assiste à une diversification des espèces, principalement les céréales, la domestication des animaux, l'usage d'outils pour le travail de la terre. Cette révolution née au proche orient va essaimer progressivement autour du bassin méditerranéen.



Figure 03 : Naissance de l'agriculture



Figure 04 : Naissance de pêche

2.4 La protohistoire (L'âge du bronze et l'âge du fer, agro industriel)

La révolution industrielle du XVIII^e siècle bouleversa le système alimentaire de la période agricole et lui substitua un autre système que nous appelons agro-industriel; le développement industriel eut en effet des conséquences majeures, indirectes et directs sur l'agriculture et l'alimentation.

Indirects, car la croissance industrielle entraîna celle des complexes urbano-industriels, le développement de l'économie alimentaire marchande, la commercialisation de l'agriculture.

La machine à vapeur révolutionna les transports terrestres et maritimes, qui avec l'usage du froid (transports frigorifique), rendit possible le transport à grande distance de produits pondéreux et périssables, et la création de grands marchés nationaux puis internationaux. Il en résulta la spécialisation régionale de l'agriculture et la division internationale du travail agricole.

Des effets directs, car l'industrie participa de plus en plus à la production des denrées alimentaires. L'industrie se substitua d'abord à l'agriculture pour la transformation des produits agricoles (par exemple le beurre dit industriel se substitua au beurre fermier.), puis aux activités domestiques, par la production d'aliments services (aliment prêt à cuire pré cuit, cuisiné) et servie (développement de la restauration).

C'est la période du triomphe de l'aliment agro-industriel. De nos jours, l'agriculture demeure la base remplacée, et encore irremplaçable de l'alimentation, mais sur la base agricole de construit une superstructure industrielle et commerciale, de plus en plus importante. La part des dépenses alimentaire du consommateur allant à l'industrie, devient à terme, plus importante que celle allant à l'agriculture.

Beaucoup de pratiques agricoles modernes étaient appliquées durant cette période. L'engrais d'origine animale a été employé, la charrue en bois était utilisée.

2.5 L'antiquité

L'antiquité (-52 BC à 476) est dominée par les civilisations, phénicienne, égyptienne, grecque et romaine qui ont connues une riche diversification alimentaire avec des différences liées aux spécificités culturelles et à la plus ou moins grande productivité agricole de chaque contrée.

L'alimentation des grecs était basée sur l'orge qui était la céréale la plus consommée, ainsi que le lait et les laitages étaient largement utilisés et le vin était une boisson courante.

La diététique s'imposait pour les malades; Hippocrate recommandait une décoction d'orge dans les états fébriles; les athlètes suivaient un régime spécial riche en viandes selon pausanius (115-180).

En Egypte, des limons du Nil sont utilisés pour développer la culture du blé et de l'orge, les premières cultures intensives ont permis de nourrir les ouvriers construisant les pyramides. La fertilité des alluvions du Nil explique la plus grande diversité de l'alimentation et la prééminence de la bière comme boisson quotidienne.

L'empire romain par sa puissance et son étendue bénéficiait d'une grande richesse avec des aliments produits dans toutes les parties du monde connu. Cette période s'est caractérisée par l'appropriation de la campagne par des propriétaires, la construction des premières fermes et le changement du paysage avec l'apparition des parcelles.

Cette période a reconnu aussi la transformation des produits et l'apparition des premières huiles, le pain devient un élément essentiel dans l'alimentation. Le transport et le commerces s'est développé dans tout l'Empire romain et les premiers marchés pour nourrir les citadins sont installés. Grâce à la flotte romaine qui sillonne l'Empire, du blé est notamment acheminé de toute la méditerranée vers Rome avec l'arrivée des épices et de produits venant d'ailleurs dans l'alimentation ; d'où une alimentation plus variée et moins basée sur la viande. C'est aussi l'âge d'or de la médecine qui, avec Hippocrate à Cos, Galien à Rome, s'intéressa à la nutrition perçue comme un élément capital pour la santé des bien-portant et des malades.

Plus tard, les médecins perses et arabes soulignèrent à leur tour l'importance de l'alimentation pour le maintien de la santé. Rhazès (865-932), à Bagdad, enseignait : "Tant que tu peux soigner avec des aliments, ne soignes pas avec des médicaments", reprenant un principe énoncé par Hippocrate, "Que l'aliment soit ton premier médicament".

Ibn Butlan, mort en 1068, publia un traité sur les aliments, "Kitab Takwîn As Sihha", traduit en latin, "Tacuinum Sanitatis", livre richement illustré décrivant les propriétés de nombreux aliments ainsi que des conseils d'hygiène de vie. Arnaud de Villeneuve (1240-1311) enseignant à la faculté de médecine de Montpellier publia le Regimen sanitatis avec des règles de diététique. A Montpellier, Rondelet souligna la transmission héréditaire de plusieurs affections métaboliques.



Figure 05 : culture des céréales

2.5 Le moyen âge

Il est considéré à tort comme une période stérile (476 à 1492), l'agriculture et l'industrie connurent une expansion sous l'impulsion des monastères qui possédaient de grandes propriétés, une main d'œuvre bon marché et une connaissance des fondements de l'agronomie. Ce sont eux qui développèrent les marteaux, le tissage des étoffes et les moulins à vent et à eau d'où la possibilité de moulinier le grain en grande quantité et le pain est produit de façon importante, ils contribuèrent aussi à la sélection des espèces en particulier de la vigne.

Malgré les progrès de l'agronomie sous la direction de certains ordres religieux, les aléas climatiques, les guerres ruinaient les récoltes provoquant des famines qui facilitaient le développement des maladies infectieuses dans les populations affaiblies. Des carences en micronutriments étaient fréquentes en certaines régions, la plus répandue étant le déficit en iode générateur du goitre endémique (permanente) et du crétinisme (déficit en hormones thyroïdiennes), mais aussi dans certaines régions la pellagre (carence en niacine). Le scorbut (carence en vit C) exterminait les équipages privés de fruits frais alors que cette affection était méconnue sur les navires anglais qui embarquaient des citrons.

2.7 L'époque moderne (1492 à 1830)

La renaissance a connu des changements qui annonçaient l'époque moderne.

L'alternance de cultures tous les ans s'est appliquée en choisissant les espèces pour ne pas appauvrir la terre. La diversification alimentaire était la conséquence des croisades et des explorations qui ramenèrent en Europe des légumes et fruits inconnus: l'artichaut, l'abricotier, le pêcher et de nombreux légumes et fruits exotiques. Le XVIII^e siècle amorça la révolution industrielle qui allait dominer par la suite. Lors de la découverte de l'Amérique, les fraises, les tomates, le poivron, les haricots, le maïs, la pomme de terre, etc. Sont introduits et les deux derniers sont devenus le principal aliment des pauvres grâce à leur rendement élevé. Les premières méthodes de conservation des aliments « conservation sous vide, fumage et salaison » sont découvertes d'où la possibilité de conserver des produits de la pêche, ce qui encourage le commerce des produits de la mer et éviter les famines en hiver. Toutefois, les progrès des techniques agricoles s'avéraient insuffisants, en l'absence d'engrais et de mécanisation, pour faire face à la forte croissance de la population même en présence d'un déboisement intensif pour augmenter la terre cultivée.

De l'antiquité au XVIII^e siècle, les maladies de la nutrition ont donné lieu à des descriptions cliniques parfois très réalistes lorsque leurs symptômes étaient apparents. Mais leur physiopathologie et leurs relations avec l'alimentation étaient teintées de la plus grande obscurité. Il n'est pas surprenant que les propositions diététiques soient marquées par l'empirisme. Pour en être convaincu, il suffit de relire les conseils alimentaires donnés par les auteurs anciens pour le traitement du diabète dont la cause était inconnue.

Il faut attendre la fin du XVIII^e siècle pour que soit proposé par Rollo un régime riche en protéines et pauvre en sucres mais il faut le dire sur des bases intuitives. Parfois, malgré l'ignorance des mécanismes responsables, les conseils alimentaires s'avéraient utiles : c'est le cas du goitre endémique pour lequel étaient prescrits depuis l'antiquité des produits d'origine marine sans que l'on ait eu connaissance de l'existence de l'iode et de son rôle dans le fonctionnement de la thyroïde.

2.8 L'Époque Contemporaine (1830 à nos jours)

Le XIX^e siècle mérite une mention particulière car il est un tournant déterminant entre l'époque historique dominée par la simple observation clinique et le développement actuel des sciences fondamentales qui ont apporté un éclairage exceptionnel sur l'alimentation et la santé humaine.

Cette période s'est caractérisée par:

- L'invention de la moissonneuse-batteuse, lieuse, etc. tirés par des chevaux aux Etats-Unis, les parcelles cultivées s'agrandissent notamment dans les plaines aux Etats-Unis;
- L'apparition du train, les céréales sont exportées en grand nombre vers l'Europe depuis les Etats-Unis;
- L'apparition des premières machines à vapeur, avec plus de production et moins de main d'œuvre: premiers problèmes de chômage;
- Premières machines à glace en Angleterre : importation de viande depuis l'Argentine et des Etats-Unis.

La chimie va se développer découvrant de nombreuses molécules, telles le glucose, l'iode ce qui va entraîner un progrès fondamental dans la compréhension, la prévention et le traitement du goitre endémique ou la diététique du diabète par Bouchardat. Les maladies infectieuses d'origine alimentaire firent longtemps des ravages au XIX^e siècle avec plusieurs

épidémies de choléra illustrées par des peintres connus et merveilleusement décrites par J. Giono dans le Hussard sur le toit. Il fallut attendre les travaux de L. Pasteur pour que soit démontrée l'origine microbienne de ces affections qui contribuent à des règles à venir d'hygiène alimentaire et hydrique. De nombreux progrès technologiques annoncent l'expansion de l'industrie alimentaire.

Le 20^{ème} siècle contribuait à accroître les variétés et productions agricoles et à améliorer la productivité des semences. Au cours de cette période, les produits agricoles sont insérés dans un processus économique et dans certains cas sont considérés comme des matières premières destinées à la transformation. Ainsi se sont créés des réseaux ou des systèmes de relations entre l'industrie, l'agriculture et les gouvernants dans le but de subvenir aux besoins mutuels des uns et des autres mais également de répondre aux besoins en alimentation de la population.

L'industrialisation de l'alimentation est considérable. Les productions de denrées traditionnelles (farines, huiles, confitures, beurre, fromage...) autrefois artisanales sont désormais réalisées dans des usines importantes, voire gigantesques. Mais la découverte de procédés de conservations (l'appertisation, puis ultérieurement la surgélation) permettent de conditionner un grand nombre d'aliments frais sous forme de conserve ou de surgelés (fruits, légumes, viande, poisson...).

Cette période s'est caractérisée aussi par:

- L'invention des premiers pesticides chimiques;
- L'évolution scientifique remarquable avec découverte de l'ADN (Année 40); un gène d'un amphibien africain est transféré dans l'ADN d'une bactérie en 1970;
- Le premier pas vers les OGM (1980), etc



Figure 06 : Modification génétique des aliments

Chapitre II

La sécurité alimentaire

1. Définitions de la sécurité alimentaire

De fait, le problème de la faim avait été officiellement reconnu par la communauté internationale depuis les années 1930. Dès 1943, une conférence sur l'alimentation et l'agriculture réunit 44 pays à Hot Springs (États-Unis). Elle conclut que chaque personne devait disposer de provisions alimentaires sûres afin de vivre à l'abri du besoin. Elle reconnaissait aussi que la pauvreté était la principale cause de la faim et qu'elle ne pouvait être éradiquée que par une croissance économique mondiale et la création d'emplois. Il en découla la création de la FAO en 1945, afin de libérer l'humanité de la faim.

La notion de sécurité alimentaire est apparue lors de la Conférence alimentaire mondiale à Rome, en 1975. Néanmoins, ce fut lors du sommet Mondial de l'Alimentation en 1996 que la plupart des pays du monde, ont reconnu que la sécurité alimentaire existe lorsque « Tous les individus, à tout moment, ont un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive qui leur permet de satisfaire leurs besoins et préférences alimentaires pour mener une vie saine et active ».

En conséquence, aujourd'hui, la notion de la sécurité alimentaire implique l'entrée d'une variété de disciplines comprenant l'économie agricole, l'économie industrielle, la science politique, l'agronomie, la botanique, la nutrition, la santé, la sylviculture, la géographie et l'anthropologie, entre autres.

1.1 Dimensions de la sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire est un phénomène complexe et multidimensionnel. Celle-ci comprend quatre dimensions: la disponibilité, l'accès, l'utilisation et la stabilité de l'approvisionnement.

1.1.1 La disponibilité

Elle fait référence à la quantité et la qualité de l'approvisionnement alimentaire dans une région. Elle comprend toutes les sources locales de production alimentaire, y compris l'agriculture, l'élevage et la pêche, ainsi que les produits de la cueillette et de la chasse. Elle comprend également tous les produits alimentaires importés dans la région par les commerçants. L'existence de systèmes de marché qui fonctionnent bien en mesure de livrer la nourriture dans la région de manière permanente et en quantité et qualité correctes, est un facteur déterminant de la disponibilité alimentaire.

Les causes majeures d'une disponibilité limitée de la nourriture sont:

- Une sécheresse ou une inondation peuvent ruiner la récolte ou tuer le bétail.
- Une situation politique de conflit, des embargos, de blocus d'une zone ou d'insécurité militaire peuvent entraver l'importation de denrées alimentaires dans certaines régions.
- Des niveaux faibles de production, des conditions de stockage mal adaptées, des difficultés de transport liées au mauvais réseau routier, etc.
- Une invasion de criquets peut détruire une partie des réserves alimentaires ou ruiner la récolte.
- Une diminution de la main-d'œuvre agricole (par exemple, au sein des communautés frappées par le VIH/sida) réduit la production alimentaire.
- Une pénurie de semences ou d'engrais peut faire baisser le rendement.

1.1.2 L'accès

L'accès fait référence à la capacité d'un ménage de se procurer suffisamment de nourriture pour satisfaire les besoins nutritionnels de tous ses membres, c'est-à-dire l'accès matériel et économique à tous et en tout temps aux aliments de base indispensables. D'une part, l'accès aux ressources qui concernent les terres cultivables, l'eau, les outils et les semences, les crédits, l'insertion dans les marchés locaux et régionaux, les connaissances et les services agricoles, la technologie, la formation. D'autre part, l'accès économique qui suppose une capacité d'achat des aliments tout en sachant que les ménages sont exposés à des risques de baisse des revenus et d'augmentation des prix.

Une accessibilité limitée de la nourriture est causée par:

- Le prix trop élevé de certaines denrées de base peut rendre celles-ci inaccessibles.
- Le coût élevé des prestations médicales peut réduire le budget alimentation d'un foyer.
- Le manque d'instruction et de qualifications limite les possibilités d'emploi et réduit d'autant les revenus de la famille.
- Un cours du bétail défavorable limite la quantité d'argent à disposition pour acheter de la nourriture.
- Une situation de conflit peut ruiner un système de sécurité sociale et entraver l'action caritative.

1.1.3 L'utilisation

L'utilisation de la nourriture est la façon dont les gens utilisent la nourriture. Il s'agit d'une nourriture saine et nutritive qui répond à leurs besoins alimentaires. Il ne suffit pas que

la nourriture soit disponible et accessible aux ménages pour s'assurer que les gens auront une alimentation «saine et nutritive».

L'utilisation réfère à:

- la salubrité, la préparation et la qualité nutritionnelles des aliments,
- les facteurs qui peuvent affecter l'état nutritionnel, tels que l'état de santé et la qualité de l'eau,
- le stockage ou la conservation, la préparation et la distribution de la nourriture au sein d'un ménage,
- les conditions de conservation et de traitement de la nourriture,
- les connaissances élémentaires de la nutrition.
- Une formation de sensibilisation aux procédures de préparation et de conservation des aliments peut être nécessaire pour aider les gens à optimiser leur utilisation.

Quelques causes d'une utilisation inadéquate de la nourriture:

Les maladies chroniques comme le sida et la tuberculose accroissent les besoins nutritionnels.

La consommation d'une eau non potable peut causer une diarrhée chronique et se traduire par une assimilation réduite des éléments nutritifs.

Certaines croyances empêchent les gens de consommer des aliments riches en valeur nutritive. Par ignorance de certains principes nutritionnels, des individus s'alimentent mal ou réduisent gravement la valeur nutritive des aliments durant leur préparation.

1.1.4 La stabilité de l'approvisionnement

La stabilité doit être présente «en tout temps ou à tout moment» en termes de disponibilité, d'accès et d'utilisation pour que la sécurité alimentaire existe. La sécurité alimentaire est une «situation» qui ne doit pas se produire un moment, un jour ou une saison seulement, mais de manière permanente et durable.

Sur la base de la dimension de stabilité de la sécurité alimentaire, on parle d'insécurité alimentaire chronique et transitoire:

L'insécurité alimentaire chronique est une incapacité à long terme ou persistante à satisfaire les besoins alimentaires minimum. L'insécurité alimentaire transitoire est un déficit alimentaire temporaire. Il y a aussi l'insécurité alimentaire cyclique telle une saisonnalité.

1. Le consommateur et la sécurité alimentaire

Les consommateurs, qui se trouvent en insécurité alimentaire adoptent des stratégies de survie. Tout d'abord, ils adoptent d'autres habitudes alimentaires afin de maximiser leur niveau de consommation et le développement de certaines activités économiques (souvent le petit commerce), et ensuite ils organisent des systèmes informels de solidarité afin de minimiser les risques généraux.

Dans une première phase d'insécurité alimentaire, le consommateur change ses habitudes alimentaires. Afin de maintenir le niveau de la consommation au niveau du ménage et de l'individu, les produits les plus coûteux sont remplacés par des substituts ou d'autres aliments moins chers.

Premièrement, une baisse du pouvoir d'achat se reflète généralement dans une augmentation de la part relative des vivres caloriques (céréales, tubercules, manioc, etc.), qui remplacent les aliments riches en protéines (viande, soja, haricots, volaille, poisson, etc.).

Deuxièmement, des changements entre les composantes de chaque groupe de produits interviennent: entre les différentes catégories de céréales, de viande, de poisson, de légumes, etc.; les céréales les plus chères sont remplacées par d'autres moins coûteuses; la viande de première qualité par les abats, le riz de première qualité par les brisures, les carottes par les feuilles de manioc, etc.

En cas de réduction du pouvoir d'achat, le résultat de ces deux types de substitutions se traduirait par:

- une diminution de la diversité du régime alimentaire;
- une concentration sur la quantité, c'est-à-dire une consommation d'énergie en suffisance;
- une diminution de la consommation de protéines et de micro-éléments

Remarque: **Ne pas confondre sécurité alimentaire avec sécurité sanitaire des aliments !.**

2. L'insécurité alimentaire

L'insécurité alimentaire est la condition dans laquelle la disponibilité d'aliments nutritionnellement adéquats et salubres ou la capacité d'acquérir des aliments acceptables par des moyens socialement acceptables est limitée ou incertaine. Alors que la faim est juste une manifestation de la sévérité de l'insécurité alimentaire.

3.1 Les déterminants de l'insécurité alimentaire

À l'échelle globale, les causes structurales de l'IA sont de nature politique et économique, telles que les politiques en matière de production alimentaire, de prix des aliments, de logement, de transport et d'emploi. En premier lieu, les facteurs de l'environnement physique et social comme; le manque de transport, la distribution des ressources alimentaires, les caractéristiques (prix, qualité, variété) de l'offre alimentaire dans les magasins et le soutien social influencent l'IA des ménages.

En deuxième lieu, certaines caractéristiques du ménage augmentent le risque d'être en IA, notamment; le revenu, la monoparentalité (spécialement lorsque le chef du ménage est une femme), le nombre de membres dans le ménage, les dépenses du foyer et le manque d'équipement ménager. Finalement, l'IA a été associée aux caractéristiques individuelles telles que : un faible niveau de scolarité, le fait d'être une femme, un mauvais état de santé, l'appartenance à une communauté ethnique minoritaire, les connaissances en alimentation et nutrition et la capacité de cuisinier.

3.2 L'insécurité alimentaire et la santé

Les personnes qui font partie d'un ménage en IA ont un risque plus élevé d'avoir des problèmes de santé physique et de santé mentale. Plusieurs études ont montré que l'IA augmente le risque de développer des maladies cardiovasculaires, des maladies chroniques, un mauvais état de santé mentale et d'avoir des épisodes de dépression. L'IA chez les enfants est a été associée à l'hyperactivité.

3.3 L'insécurité alimentaire et la production alimentaire

Pour faire face à l'insécurité et à l'indépendance alimentaire, les populations de ces pays devront augmenter leurs productions alimentaires. La progression de la production alimentaire (mentionnée au-dessus) n'est pas donc due à une extension sensible des terres cultivées mais plutôt au système des récoltes multiples (intensification des cultures) et au développement de l'agrochimie.

De toute évidence, l'investissement en recherche et développement et l'emploi des techniques modernes sont une nécessité pour augmenter la productivité des petites exploitations agricoles et, par conséquent, récompenser les pertes de production des terres (souvent les plus fertiles) victimes des pratiques intensives, de l'urbanisation accrue, du développement des infrastructures, du détournement croissant des ressources en eau vers

l'industrie et particulièrement de la sécheresse, ainsi que l'avancement des biocarburants. Et cette tendance semble irrémédiable avec la baisse des innovations technologiques et de la productivité, l'augmentation des contraintes physiques par l'érosion des sols, la pollution et l'épuisement des nappes.

3.4 L'insécurité alimentaire et le changement climatique

Certaines régions (Afrique de l'Est et Maghreb notamment) souffrent également du manque des ressources hydriques (rivières, fleuves, lacs, puits, barrages, nappes phréatiques, etc.) à cause de la sécheresse depuis le début des années 1970. L'insuffisance de l'eau peut amener à une baisse de la production agricole ainsi que de la superficie des pâtures nécessaires pour les animaux. Des températures plus élevées (ou plus basses) hors saisons diminuent les rendements des cultures utiles tout en provoquant une perturbation des récoltes et une prolifération des mauvaises herbes et des parasites.

Les guerres affectent l'insécurité alimentaire sur deux points. Le premier concerne la nécessité d'avoir la paix pour investir, soit dans l'agriculture pour assurer l'autosuffisance alimentaire, soit dans d'autres secteurs pour générer des revenus suffisants. Quant au deuxième point, il s'agit de « la militarisation de l'économie qui conduit à détourner une part considérable des ressources économiques et de forces de travail, du secteur de la production civile vers le secteur militaire... »

Par ailleurs, l'achat d'armes à l'étranger mobilise la majeure partie des réserves en devises de la nation et conduit souvent à un endettement extérieur qui limite fortement les possibilités d'importation de produits alimentaires ». Les politiques gouvernementales jouent aussi un rôle important, plusieurs famines ont été causées ou aggravées par des mauvaises politiques alimentaires.

1. Les inconvénients sanitaires, environnementaux et sociaux d'un approvisionnement des aliments conventionnels aux fins de sécurité alimentaire

❖ Les pesticides

Les pesticides sont des substances chimiques utilisées contre des parasites animaux ou végétaux. L'agriculture conventionnelle utilise environ 80% des pesticides employés dans l'ensemble des activités humaines. Les pesticides sont des poisons, créés pour tuer. Ils sont nommés selon l'organisme à éliminer : les herbicides sont appliqués sur les cultures pour tuer les plantes compétitrices, des fongicides contre les champignons, des insecticides contre les insectes, etc.

❖ Les antibiotiques

Les antibiotiques ajoutés à la moulée des animaux d'élevage afin d'accélérer leur croissance, une pratique courante en élevage industriel.

❖ Les hormones de croissance

D'autre part, les hormones de croissance utilisées communément dans l'élevage bovin suscitent également des doutes quant à leur innocuité sur la santé humaine.

❖ Les OGM

Soulignons également les risques sanitaires potentiels des OGM.

❖ Additifs alimentaires

Les compagnies agroalimentaires ajoutent aux aliments des agents de conservation afin de prolonger leur durée de vie sur les tablettes des supermarchés, les frigos et garde-manger. Des experts s'inquiètent des effets chroniques de certains d'entre eux sur la santé.

Les produits alimentaires biologiques transformés ne contiennent pas de colorant chimique, d'arôme artificiel, d'additif de synthèse, de préservatifs et ne sont pas irradiés.

❖ Baisse de la qualité nutritive des produits

Outre la valeur nutritive douteuse des aliments ayant subi plusieurs transformations, on constate un déclin alarmant du taux de vitamines et minéraux dans les fruits et légumes.

Les carences en nutriments essentiels, qui découlent d'une alimentation trop peu abondante ou d'une qualité nutritive insuffisante, peuvent conduire à des problèmes d'ordre physiologique et mental, et par conséquent, contribuer à alourdir les coûts du système de santé.

❖ Inefficacité énergétique

Du côté énergétique, l'agriculture conventionnelle est particulièrement inefficace. Complètement dépendante des combustibles fossiles pour la fabrication des engrais de synthèse, de plusieurs pesticides et pour l'utilisation de la machinerie agricole, il est estimé que l'agriculture conventionnelle nécessite 10 calories d'énergie, principalement de source fossile, pour produire une calorie d'aliments.

❖ Sécurité alimentaire à long terme?

Il semble bien que, même si la sécurité sanitaire des aliments est dans certains cas garantie à court terme, plusieurs doutes persistent quant à la sécurité sanitaire à long terme des aliments consommés. Autrement dit, nous pouvons être confiants que les aliments ne nous rendront pas malades dans les heures ou les jours suivant leur consommation, mais personne ne peut prédire les conséquences sanitaires cumulatives à long terme d'une alimentation contenant des OGM, des traces des pesticides, d'antibiotiques, d'hormones et d'autres produits agrochimiques...

1.2 Système alimentaire non conventionnel

L'agriculture biologique peut être définie comme un système de production encourageant l'entreprise agricole à gérer ses ressources de façon cyclique et à augmenter la fertilité du sol en y accroissant la qualité et la quantité de la matière organique.

L'agriculture biologique vise donc à restreindre les apports de l'extérieur de la ferme en substituant aux engrais et aux pesticides synthétiques un environnement qui comprend une gamme très diversifiée d'espèces et une activité biologique importante.

1.2.3 Aliments naturels

Aliments issus d'une agriculture biologique, souvent produits par de petites entreprises dont un des buts est d'offrir des aliments les moins transformés possibles. Ils sont moins connus.

Ils ne contiennent pas d'agents de conservation chimiques. Disponibles dans les magasins d'aliments naturels (épiceries santé) depuis quelques décennies, ils sont maintenant vendus dans les épiceries, habituellement dans la section biologique.

Le terme « bio » désigne une denrée ou un produit issu de l'agriculture biologique. L'utilisation des termes « biologique », « culture biologique », « élevage biologique », « produit biologique », « certifié biologique », « écologique », « organique ».

Le mode de production agricole est naturel et n'utilise aucun produit chimique de synthèse, comme les pesticides, les herbicides chimiques, les fertilisants artificiels ou les hormones de croissance.

La production d'aliments biologiques et/ou durables préserve non seulement l'environnement, mais améliore également la santé publique en apportant des avantages significatifs tant à l'être humain, à l'économie et à la cohésion sociale des zones rurales.

Un aliment naturel est un aliment produit suivant les principes de l'agriculture biologique « de la ferme à la table ». Il est sans élément chimique, fondons sur Les engrais organiques (fumier, compost, engrais vert, etc.) pur le traitement des cultures.

En effet, les minéraux d'origine organique sont progressivement libérés et absorbés au fur et à mesure des besoins des plantes durant la saison de croissance, tandis que durant la saison froide, ils demeurent en réserve sous forme organique et sont par conséquent moins sujets au drainage. De plus, ils alimentent le sol de manière plus complète et plus équilibrée car en plus des éléments principaux, ils contiennent des oligoéléments. Ils favorisent également la vie des micro-organismes du sol. L'avantage le plus important des engrais organiques est qu'ils améliorent aussi la structure du sol et accroissent ainsi l'efficacité de tous les minéraux fertilisants.



Figure 08 : Aliments naturels

1. Les avantages sanitaires, environnementaux et sociaux d'un approvisionnement des aliments naturels, biologique aux fins de sécurité alimentaire

❖ Pour la santé de l'environnement

❖ L'agriculture bio est bénéfique pour la biodiversité

Un révèle que l'on retrouve significativement plus de plantes sauvages et d'oiseaux sur les fermes bios que sur les fermes conventionnelles. D'autres ont montré une plus grande richesse en insectes bénéfiques et arthropodes divers, amenant un meilleur équilibre écologique.

❖ L'agriculture biologique protège les sols et les cours d'eau

Puisque l'agriculture biologique repose sur la santé et la vitalité des sols, les pratiques culturales qui lui sont associées préservent la fertilité des sols, tout en limitant substantiellement l'érosion, qui est la première source de dégradation des sols sur la planète. La rotation des cultures et les engrais verts sont des exemples de méthodes permettant d'améliorer la fertilité, la structure, la circulation de l'eau et la vie microbienne dans la terre. De plus, l'absence d'usage de pesticides, de lisiers, et l'encouragement à maintenir une couverture végétale maximale sur les parcelles cultivées, font que la pollution des eaux de rivières est évitée.

Une étude suisse démontra que les sols en culture biologique abritent une plus grande quantité et variété de micro-organismes, ainsi qu'un plus grand nombre de vers de terre, si importants pour la fertilité des sols.

❖ Les produits naturels locaux sont souvent moins emballés

Plus le rapport est direct entre les agriculteurs et les consommateurs, moins les aliments nécessitent d'être transformés ou emballés. Ceci a pour effet de réduire les quantités de déchets empilés dans les sites d'enfouissement.

❖ L'agriculture biologique pour lutter contre les changements climatiques et la sécheresse

Des études ont démontré que l'agriculture biologique aide à combattre le réchauffement du climat en « emprisonnant » du carbone dans le sol plutôt que de le libérer dans l'atmosphère, comme le fait l'agriculture conventionnelle.

De plus, notons qu'un plus haut taux de carbone dans les sols (donc de matière organique) aide ceux-ci à mieux retenir l'eau et à être plus résistants aux sécheresses.

❖ **Les produits bios sont exempts d'organismes génétiquement modifiés (OGM)**

Les organismes génétiquement modifiés sont des plantes (ou autres espèces) dont on a modifié la séquence génétique pour y introduire les gènes provenant d'un organisme d'une tout autre espèce. Les semences ainsi modifiées sont dites «transgéniques». Leur utilisation est interdite en agriculture bio. L'absence d'études indépendantes à long terme concernant l'impact des OGM sur la santé laisse planer un doute. Les produits bios constituent une façon d'exclure les OGM de notre alimentation.

❖ **La viande bio ne contient pas de résidus d'antibiotiques ni d'hormones de croissance**

Dans le secteur des productions animales, les animaux d'élevage biologique ont accès à des conditions de vie décentes (espace suffisant, interactions sociales, accès à l'extérieur) et sont nourris d'aliments biologiques exempts de farines animales, d'hormones de croissance et d'antibiotiques, ce qui élimine à la source les problèmes d'Encéphalite Spongiforme Bovine et d'antibio-résistance. La collectivité médicale reconnaît que les plus sérieux problèmes de résistance antimicrobienne chez les humains sont attribuables à l'utilisation excessive d'antimicrobiens dans les remèdes administrables aux humains et dans les médicaments ajoutés à la nourriture destinée aux animaux.

❖ **Les produits bios locaux sont souvent plus nutritifs**

Les aliments bios contiennent plus d'éléments nutritifs que les produits conventionnels. Ainsi, les aliments bio contiendraient significativement plus de vitamine C, de fer, de magnésium et de phosphore, d'antioxydants et moins de nitrates que les aliments conventionnels. Selon une étude récente, les épinards bios contiendraient 52 % plus de vitamine C que les épinards conventionnels.

Or, les produits naturels biologiques montrent une plus grande conservation des nutriments.

1. Les différents types de nutriment et leurs sources

La nutrition est l'étude des aliments, des nutriments et des substances qu'ils contiennent, ainsi que leur action, interaction et équilibre par rapport à la santé et à la maladie.

Elle comprend le mode de production, de transformation, de gestion, de vente, de préparation, de partage et de consommation des aliments.. Elle s'intéresse également à ce que deviennent les aliments dans l'organisme (comment ils sont digérés, absorbés et utilisés).

Les nutriments sont des substances organique ou inorganique trouvée dans les aliments absorbables par les intestins pour être utilisés ensuite dans les réactions métaboliques de l'organisme. Les nutriments sont indispensables au fonctionnement du corps et nécessaire aux structures et activités cellulaires. On distingue

1. **les macronutriments:** ce sont les protéines, lipides et les glucides. Ils sont le plus souvent des molécules de grande taille et de structure complexe qui nécessitent une dégradation (digestion) en molécules suffisamment petites et simples pour être absorbées.
2. **Les micronutriments:** ce sont les minéraux et les vitamines.

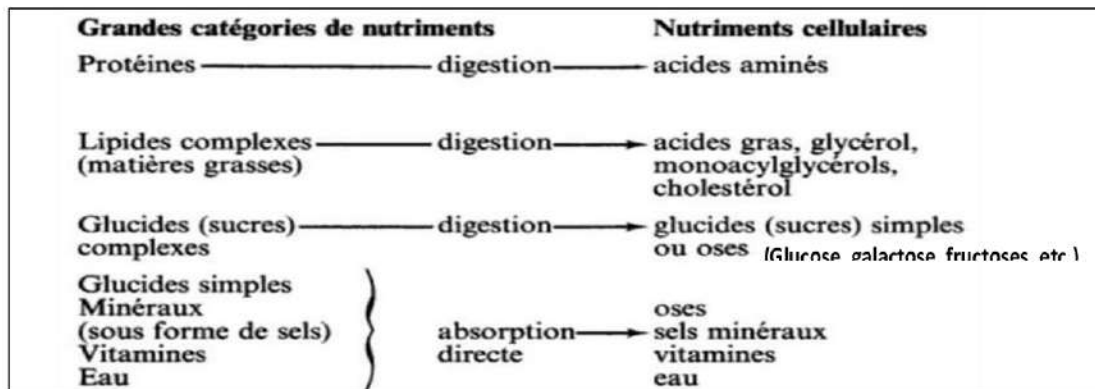


Figure 09 : Les différents types de nutriment

1.1 L'eau

Tous les aliments contiennent de l'eau à moins qu'elle est tirée volontairement par des techniques industrielles (huile, sucre, etc.). Même les aliments déshydratés ou en poudre contiennent encore un peu d'eau, car il est difficile de séparer l'eau liée aux constituants cellulaires.

1.1.1 Teneur en eau des aliments

Légumes frais	90 %	Fromages pâte molle	50 % environ
Fruits	80 à 95 %	Fromages pâte dure	35 % environ
Blanc d'œuf	87,9 %	Pain	34 % environ
Lait	87,5 %	Fruits secs	20 % environ
Fromages frais	80 à 85 %	Céréales, farines	
Œufs entiers	75 %	Légumes secs	12 %
Viandes et poissons	65 à 70 %	Légumes déshydratés	8 à 12 %
Jaune d'œuf	50 % environ		

Figure 10 : Teneur en eau des aliments

1.1.2 L'eau et la conservation des aliments

Les aliments riches en eau sont plus altérables que ceux qui en contiennent peu, les microorganismes qui altèrent les aliments ne peuvent pas vivre si le taux d'humidité est inférieur à 12-14%. C'est pourquoi des denrées telles que les céréales, la farine, les pâtes, les légumes secs, le sucre se conservent longtemps.

1.2 Les glucides (hydrates de carbones-carbohydrates)

Les glucides sont des composés organiques de carbone, d'hydrogène et d'oxygène qui se trouvent surtout dans les aliments d'origine végétale. Les glucides ont surtout un rôle énergétique : 1 g fournit 4 Kilocalories.

Ils sont soit brûlés complètement en libérant de grandes quantités d'énergie calorifique, soit ils sont mis en réserve et stockés par le foie ou par les muscles sous forme de glycogène, ou au sein des tissus sous forme de lipides.

1.2.1 Les monosaccharides

Les monosaccharides répandus dans les aliments sont des hexoses, c'est-à-dire des sucres à 6 atomes de carbone ($C_6H_{12}O_6$). L'arrangement des atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène varie à l'intérieur de la molécule selon le type de sucre.

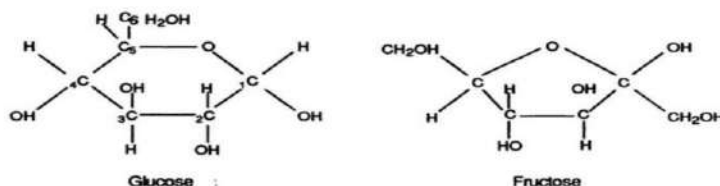


Figure 11 : Les monosaccharides

Les monosaccharides sont facilement assimilables: glucose (fruits, miel, certains légumes, etc.), fructose (fruits, miel, certains légumes, etc.), galactose (lait, produits laitiers, etc.), etc.

1.2.1.1 Propriétés physico-chimiques des monosaccharides

Ces sucres ne sont pas décomposables en d'autres sucres:

- ❖ ils sont solubles dans l'eau,
- ❖ ils sont directement absorbables dans l'intestin,
- ❖ la chaleur les fait fondre, puis les transforme en caramel,
- ❖ ils sont susceptibles de fermenter sous l'action de la levure pour donner de l'alcool et du gaz carbonique.

3.2.2 Les oligosaccharides (2 à 10 unités de monosaccharides)

Oligosaccharides à 2 unités (Disaccharides): La formule brute des sucres doubles est $C_{12}H_{22}O_{11}$. Un sucre double peut donner deux monosaccharides sous l'action d'un acide ou mieux d'une enzyme avec la participation de l' H_2O .



Exemples: saccharose (sucre de canne ou de betterave, glucose + fructose), lactose (lait, glucose + galactose); maltose (hydrolyse partielle de l'amidon, céréales, glucose+glucose).

Oligosaccharides de 3 à 10 unités (tri, tetra à decasaccharides): Les plus répandus sont: raffinose (trisaccharide: galactose+glucose+fructose) et stachyose (fructose+ glucose+ deux unités de galactose).

Les deux sont présents dans les légumineuses telles que les haricots secs et les pois. Les deux ne sont ni hydrolysés ni digérés par le système digestif humain et deviennent un aliment pour les bactéries du gros intestin.

1.2.2 Les polysaccharides (>10 unités de monosaccharides)

Homoglycanes (même unité de monosaccharides): exp: amidon (600-10000 unités de glucose), glycogène (30000 unités de glucose), cellulose(1500 unités de glucose).

Hétéroglycanes (2-6 unités de monosaccharides différentes): exp: hémicelluloses (xylose, mannose, galactose, rhamnose, l'arabinose)

Les sucres complexes, une chaîne plus ou moins longue de molécules associées: amidon (céréales, légumineuses, tubercules, certains fruits, etc.), glycogène (viandes, foie), fibres alimentaires (le son du blé, les fruits, et la cellulose de la majorité des légumes). Les fibres sont des glucides non assimilables chez l'être humain par contre ils

sont digestibles chez les ruminants et le cheval par exemple. Les fibres ont un rôle intéressant sur le transit intestinal.

1.3 Les protéines et les matières azotées non protéiques

1.3.1 Les protéines

Les protéines sont des composés organiques constitués par des acides aminés. Ces derniers sont formés de carbone, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, et parfois du soufre et contiennent tous un groupe chimique appelé amine (NH₂). Une protéine est composée d'au moins 50 acides aminés, (10 à 50: polypeptide, moins de 10: peptide). On distingue globalement ces différentes protéines:

- ❖ albumine (protéine plasmatique produite par le foie, trouvée dans le lait, dans les œufs, dans les muscles et dans le plasma sanguin par exemple),
- ❖ globuline (protéine plasmatique et globulaire),
- ❖ collagène (présente dans la matrice extracellulaire, sécrétée par les cellules des tissus conjonctifs et conférant aux tissus une résistance mécanique à l'étirement),
- ❖ kératine (constituant principal des phanères : cheveux, poils, plumes, cornes, ongles, becs, etc.),
- ❖ protéines contractiles que sont l'actine et la myosine.
- ❖ Osséine dans les os.
- ❖ légumine: dans les légumes secs.
- ❖ Caséine dans le lait, etc.

Les protéines ont surtout un rôle énergétique : 1 g fournit 4 Kilocalories. Les protéines sont la seule source d'azote indispensable à l'organisme pour fabriquer ses propres composés protéiques.

Les protéines sont des constituants essentiels des cellules et des tissus et interviennent dans le renouvellement cellulaire et la croissance et la réparation des tissus.

Les acides aminés sont rassemblés pour former la plupart des hormones, des anticorps du système immunitaire, de nombreuses enzymes (notamment digestives) et des composants du sang (hémoglobine).

Il y a dans la nature une vingtaine d'acides aminés dont 8 sont dits "essentiels" car l'organisme humain est incapable de les synthétiser, ils doivent donc être impérativement apportés par l'alimentation. Ils sont appelés acides aminés essentiels ou indispensables: isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine. Deux sont dits «semi-essentiels», car ils peuvent, éventuellement et

sous certaines conditions, être synthétisés: histidine et arginine. Les acides aminés non essentiels sont : alanine, acide aspartique, citrulline, cystine, acide glutamique, glycine, proline, hydroxyproline, serine, tyrosine.

En règle générale, les protéines d'origine animale (viandes, poissons, œufs, lait et produits laitiers, foie, etc.) présentent une valeur biologique plus élevée que les protéines d'origine végétale (riz, soja, haricot, lentilles, pain, etc.). Il s'avère que les protéines végétales sont fréquemment carencées en un ou plusieurs acides aminés essentiels que l'on nomme facteur limitant. IL s'agit, le plus souvent, de la lysine (pour les céréales), la méthionine (pour les légumineuses), et le tryptophane.

1.3.2 Les composés azotés non protéiques

Ils ne sont pas constitués d'acides aminés. Ce sont: bases azotées des acides nucléiques, amines, amides, alcaloïdes, formes azotées simples, nitrates, etc. Elles sont localisées dans les vacuoles des cellules végétales.

1.4 Les lipides

Les lipides (matières grasses, huiles, etc.) sont des matières organiques constituées d'acides gras. Les lipides alimentaires sont essentiellement constitués par les triglycérides (un atome de glycérol associé à trois unités d'acides gras). On trouve aussi les stérols (surtout le cholestérol), phospholipides, tocophérol, etc. Le cholestérol est le plus souvent associé à un acide gras.

Les lipides constituent une forme de stockage d'énergie calorifique importante. Contrairement aux glucides qui sont assimilés directement, les lipides sont stockés dans le tissu adipeux sous forme de triglycérides, constituant des réserves qui ne sont utilisées à des fins énergétiques qu'en cas d'insuffisance d'apport alimentaire. Ils sont les principaux constituants de chaque membrane cellulaire et ils ont aussi un rôle énergétique considérable, un gramme de lipides fournit 9 Kilocalories.

Les lipides alimentaires proviennent des animaux (lait, beurre, fromage, lard, foie gras, œuf, viandes, poisson, etc.) ou des végétaux (arachide, olive, tournesol, huile, noix, amandes, céréales, etc.).

Les propriétés physiques et nutritionnelles des lipides dépendent de la nature des acides gras. On distingue ces différents acides gras :

Les acides gras saturés (dont les plus importants sont: A. butyrique, palmitique, stéarique, caproïque, caprylique, caprique, laurique et myristique) : ne comportent que

des liaisons simples. Les matières grasses qui contiennent une majorité d'acides gras saturés sont solides à température ambiante et sont, le plus souvent, d'origine animale (beurre, lard, fromage, lait, etc.). Les acides gras saturés sont considérés comme un des principaux responsables des maladies cardio-vasculaires par l'augmentation de la cholestérolémie (LDL : Low Density Lipoprotein), le cholestérol, présente l'inconvénient d'adhérer très facilement aux parois des artères et provoque ainsi une plaque d'athérome qui obstrue, de façon plus ou moins conséquente, la circulation sanguine.

Les acides gras mono insaturés (dont l'acide oléique est le plus important): Ils possèdent une seule double liaison. Ils se trouvent essentiellement dans les huiles végétales, l'huile d'olive (73 %), de colza (62 %), d'arachide (58 %), de palme (38 %), de maïs (28 %), de soja (20 %). Le cholestérol HDL (High Density Lipoprotein) préserve, au contraire, des maladies cardio-vasculaires. Il présente l'avantage de nettoyer les artères, en scindant, puis en captant les dépôts d'athérome pour les évacuer ou les métaboliser par la fonction hépatique.

Les acides gras polyinsaturés (dont les plus importants sont: A. linoléique, linolénique, arachidonique) : ils possèdent plusieurs doubles liaisons relativement instables. Les huiles riches en acides gras polyinsaturés sont liquides à température ambiante et au froid. Ils sont très sensibles aux fortes températures et s'oxydent très vite à la lumière. Les poissons gras sont des sources privilégiées d'acides gras poly-insaturés. Il faut savoir que l'organisme ne peut synthétiser ni l'acide linoléique (source de l'omega 3), ni l'acide alpha-linolénique (source de l'omega 6). Ce sont donc tous deux, des acides gras dits « essentiels », ils doivent donc être fournis par l'alimentation.

Les Omega 3 se trouvent essentiellement dans les poissons gras et dans leurs huiles, ainsi que dans certaines huiles végétales comme l'huile de pépins de raisin, de soja et de lin. Les Omega 6 se trouvent dans la plupart des huiles végétales, essentiellement l'huile de tournesol et de maïs.

Les acides gras poly-insaturés possèdent la propriété de faire baisser le taux de cholestérol LDL, mais ils entraînent aussi une légère baisse du taux de HDL.

Les Oméga 3 aident à faire baisser le taux de triglycérides dans le sang, contribuant ainsi à prévenir l'apparition de maladies cardiovasculaires. Elles sont aussi nécessaires au développement et au fonctionnement de la rétine, du cerveau et du système nerveux, permettent de prévenir l'hypertension artérielle et ont une influence bénéfique sur la qualité des membranes cellulaires ainsi que sur les réactions anti-inflammatoires et immunitaires.

1.5 Les vitamines

Les vitamines sont dépourvues de valeur énergétique mais elles sont des substances organiques nécessaires au fonctionnement de l'organisme. Elles constituent la majeure partie des systèmes enzymatiques utilisés dans la production de l'énergie, et elles sont indispensables au fonctionnement des systèmes immunitaire, hormonal et nerveux. Elles assurent un bon déroulement des réactions chimiques métaboliques et participent donc à la croissance de l'organisme. Elles ont aussi un rôle dans l'assimilation des nutriments (vit. B1 pour les glucides, B6 pour les protides et C pour le calcium et le fer).

L'organisme ne peut les synthétiser, donc leur apport doit être assuré par notre alimentation car leurs carences peuvent provoquer des pathologies.

On distingue globalement deux classes de vitamines:

- Les vitamines liposolubles: Ce sont les vitamines qui sont donc solubles dans les graisses: vit A (viande, lait, œufs, foie, carotte), vit D (jaune d'œuf, poisson, beurre), vit E (céréales, salade verte, foie, huiles végétales) et vit K (légumes verts, foie, poisson, fromage).
- Les vitamines hydrosolubles: Ce sont les vitamines qui sont donc solubles dans l'eau : vit (B1, B2, B3 ou PP, B5, B6, B8, B9, B12) (poissons, lait, céréales, œufs, foie) et vitC (fruits acides, crudités, poivron).

1.6 Les minéraux

Les minéraux sont des particules non organiques qui doivent donc être apportés par l'alimentation même s'ils ne sont pas énergétiques. Ils sont des constituants cellulaires majeurs. Ils règlent la perméabilité des membranes et la pression osmotique (Na, K), l'excitabilité neuromusculaire (Ca, Mg, Na, K), etc. Ils entrent dans la composition des os (Ca, P, Mg) et interviennent dans bon nombre de processus enzymatiques (Cu, Se, Cr, Zn, P), etc.

Il existe deux classes de minéraux:

1. **Les macro-éléments:** calcium (lait et produits laitiers), magnésium (cacao, soja, amande), sodium (chlorure de Na ajouté aux aliments), potassium (viandes), chlore (fromage, pain), phosphore (soja, fromage), soufre, etc.
2. **Les oligo-éléments:** fer (soja, viandes rouges, foie, légumes verts), cuivre (foie), zinc (viandes, poissons), fluor (thé), iode (poissons), chrome (foie, jaune d'œuf), sélénium, manganèse, etc.

Références

1. Azzini, E., Maiani, G., Turrini, A., et al. (2018), “The health-nutrition dimension: a methodological approach to assess the nutritional sustainability of typical agro-food products and the Mediterranean diet”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*.
2. European Commission (2015), “World food consumption patterns – trends and drivers”, *EU agricultural markets briefs*, no. 6, June 2015. 5
3. Katz D., Meller, S. (2014), “Can We Say What Diet Is Best for Health?”, *Annual Review of Public Health*; 35:1, 83-103.
4. MAFF. 1996. *Manual of Nutrition*. 10th Edition. The Stationary Office, London dans *Sustain*. 2001. Op. Cit.
5. Malassis, L. (1994). *Economie globale, alimentaire, agricole et rurale. Économie rurale*, 219(1), 29-32.
6. Mazoyer, Marcel, et Laurence Roudart, 2002. *Histoire des agricultures du monde: Du néolithique à la crise contemporaine*, Paris, Éditions du Seuil, 624 p
7. Organisation des Nations Unies pour l’agriculture et l’alimentation (FAO). *Organic Agriculture, Environment and Food Security*. 2002
8. Ranganathan J., et al. (2016), “Shifting Diets for a Sustainable Food Future”, *World Research Institute*.
9. Worthington, V. 2001. «Nutritional Quality of Organic Versus Conventional Fruits, Vegetables, and Grains», *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, vol. 7, no 2, p. 161-173.